

## MICROSTRIP ANTENNA

Publication number: JP3166802

Publication date: 1991-07-18

Inventor: TAKEUCHI KAZUNORI; YASUNAGA MASAYUKI;  
SHIOKAWA TAKAYASU

Applicant: KOKUSAI DENSHIN DENWA CO LTD

Classification:

- international: H01Q21/06; H01Q1/38; H01Q9/40; H01Q13/08;  
H01Q21/06; H01Q1/38; H01Q9/04; H01Q13/08; (IPC1-  
7): H01Q1/38; H01Q13/08; H01Q21/06

- european:

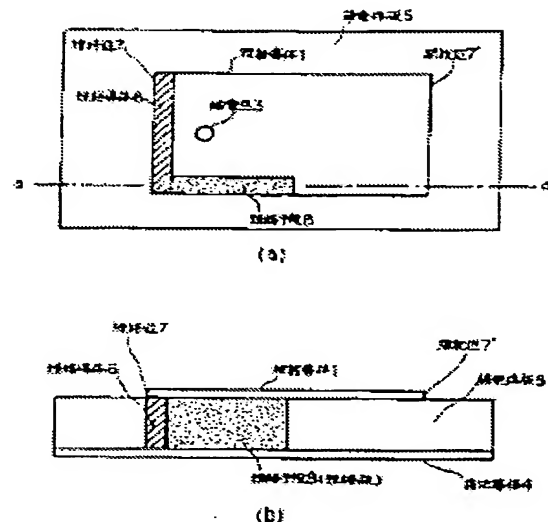
Application number: JP19890307257 19891127

Priority number(s): JP19890307257 19891127

Report a data error here

### Abstract of JP3166802

**PURPOSE:** To facilitate the manufacture and to stabilize antenna characteristics against outside temperature variation by short-circuiting a radiation conductor and a ground conductor at a position different from a short-circuited side. **CONSTITUTION:** A short-circuiting means 8 short-circuits one side of the radiation conductor 1 contiguous to the short-circuiting piece 7 to the ground conductor. The same through hole as the short-circuited side 7, a copper plate, etc., are only formed as the means 8; and a short-circuiting plate may be connected directly to the short-circuiting piece 7 or short-circuited by arranging a short-circuiting pin at a point slightly distant from the short-circuit piece 7. Consequently, the microstrip antenna which facilitates the determination of the position of a feed point and has its antenna characteristics under a little influence of temperature variation is obtained.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-166802

⑮ Int. Cl.<sup>5</sup>

H 01 Q 13/08  
1/38  
21/06

識別記号

庁内整理番号

7741-5 J  
6751-5 J  
7402-5 J

⑬ 公開 平成3年(1991)7月18日

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全6頁)

⑭ 発明の名称 マイクロストリップアンテナ

⑰ 特 願 平1-307257

⑱ 出 願 平1(1989)11月27日

⑲ 発 明 者 竹 内 和 則 東京都新宿区西新宿2丁目3番2号 国際電信電話株式会社内  
⑲ 発 明 者 安 永 正 幸 東京都新宿区西新宿2丁目3番2号 国際電信電話株式会社内  
⑲ 発 明 者 塩 川 孝 泰 東京都新宿区西新宿2丁目3番2号 国際電信電話株式会社内  
⑳ 出 願 人 国際電信電話株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目3番2号  
㉑ 代 理 人 弁理士 大 塚 学 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

マイクロストリップアンテナ

2. 特許請求の範囲

(1) 接地導体上に誘電体板と放射導体とを層状に順次配置し、該放射導体の長さは所望の電波の周波数に適合するように定められ、該放射導体の周縁の一部を短絡導体により該接地導体に短絡すると共に前記接地導体と該誘電体板とを貫通して前記放射導体の給電点に給電するマイクロストリップアンテナにおいて、

前記短絡導体により短絡されている前記放射導体の一部に隣接する他の一部と前記接地導体とを前記短絡導体とは異なる位置で短絡する短絡手段を備えて、

前記給電点におけるインピーダンス整合を確立するための該給電点の位置決めが容易であるように構成されていることを特徴とするマイクロスト

リップアンテナ。

(2) 前記短絡手段が一本もしくは複数の短絡ピンで構成されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のマイクロストリップアンテナ。

(3) 前記短絡手段が放射導体と接地導体との間に設けられた複数の貫通穴に半田もしくは電解めっきを施して構成されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のマイクロストリップアンテナ。

(4) 前記放射導体が長方形の形状を有することを特徴とする特許請求の範囲第1項、第2項又は第3項記載のマイクロストリップアンテナ。

(5) 前記放射導体が円の一部を切り落とした形状を有することを特徴とする特許請求の範囲第1項、第2項又は第3項記載のマイクロストリップアンテナ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、接地導体上に誘電体板と放射導体と

を層状に順次配置したマイクロストリップアンテナに関するものである。

(従来技術)

マイクロストリップアンテナは、使用される波長に比べて十分に薄い平面構造であり、かつ軽量であることから各種通信用アンテナとして用途が広い。マイクロストリップアンテナの放射導体をそのうちの一边の位置で接地導体に短絡した構造のアンテナは、その中でも特に小型であり、かつ広角な放射特性を有しているためアレイアンテナ用素子として有望である。なお、以下では、説明を分かり易くするために、長方形の放射導体を用いた場合のマイクロストリップアンテナについて説明する。

第4図は一边を短絡した従来のマイクロストリップアンテナの構成図であり、同図(a)はアンテナの平面図、(b)は図(a)のA-A'線上における断面図である。図において、1は長辺の長さLが波長によって定まる長方形の放射導体、2は放射導体1に給電するための給電線、3は放

長 $\lambda$ )、誘電体板5の比誘電率を $\epsilon_r$ とすれば、放射導体1の長辺の長さLは、理論的には、

$$L = \frac{\lambda}{4} \sqrt{\frac{1}{\epsilon_r}} \quad \dots\dots(1)$$

となる。また短辺の長さは必要とする周波数帯域によって決まる。例えば、自動車電話、航空無線及び海事通信等の移動体通信のうち、インマルサットでは移動局側の受信周波数が1.5GHz帯のLバンドが割り当てられているが、実際にこの通信で必要となるマイクロストリップアンテナを製作すると、適切な $\epsilon_r$ をもつ誘電体板を選択することによって放射導体1の長辺の長さが約30mmで、短辺の長さを約20mmのものが得られる。

このようなマイクロストリップアンテナでは、効率良く電波を発射させるため、給電線2から給電点3に給電した電力を反射させないように、放射導体1と給電線2とでインピーダンス整合をとる必要がある。マイクロストリップアンテナは、背面から同軸の給電線2で無線周波数帯信号を印

射導体1でインピーダンス整合する点に設けられた給電点、4は接地導体、5は接地導体4と放射導体1との間に配置されたグラステフロンまたはセラミック等からなる誘電体板、6は接地導体4と放射導体1との間を短絡するための短絡導体、7は放射導体1の短辺に短絡導体6が設けられた短絡辺、7'は短絡辺7の対辺にあたる開放辺である。

放射導体1と接地導体4とを短絡する構成としては、次のような手段が一般に用いられている。

- ① 放射導体1と接地導体4との間に導体板を埋め込む。
- ② 放射導体1及び誘電体板5とを貫通する複数の穴を設け、その穴に銅などで電解めっきしてスルーホールを設ける。
- ③ 放射導体1及び誘電体板5とを貫通する複数の穴を設け、その穴にはんだが埋め込まれている。

このマイクロストリップアンテナにおいて完全に一边短絡を施した場合の共振周波数を $f$ 。(波

加することになるが、一般に給電線2の特性インピーダンスは50 $\Omega$ である。図のアンテナの給電点3の位置は、給電線2とインピーダンス整合がとれるように決定されるが、第5図に示すように放射導体1の一点ではなく、短絡辺7と平行の直線上にある。すなわち、短絡辺7ではインピーダンスが0 $\Omega$ であり、短絡辺7から開放辺7'に行くにしたがってインピーダンスが単調に増加し、開放辺7'ではインピーダンスが数百 $\Omega$ となる。従って、給電点3は短絡辺7と開放辺7'の間で、給電線2と同一のインピーダンスとなる線上にあることになり、この線上の任意の一点を給電点3としてネットワークアナライザ等で実際に測定しながら正確に選んでいる。

(発明が解決しようとする課題)

しかし、従来の一辺が短絡されたマイクロストリップアンテナでは、インピーダンスが短絡辺7より遠ざかるにつれて急峻に高くなり、良好な整合を得られる給電点3の位置の許容範囲が非常に狭い。第6図は、従来のマイクロストリップアン

テナにおける反射電力と給電点3の短絡辺7からの距離の特性図であり、マイクロストリップアンテナとして使用できる許容反射電力を10dBとした場合、完全に整合のとれる理想的な給電点からのずれ幅は、先に例示した放射導体の大きさ約30mm×約20mmの実際のアンテナにおいてLバンド帯で約0.1mmと極めて狭いという測定結果が出ている。また、短絡辺7を短絡する方法として一般に用いられているスルーホールでは、穴の数やめっきの乗り具合等によってそれぞれ特性が異なり、給電点3の位置が一定とならないため、アンテナ一台毎に給電点3の位置を測定しなければならなかった。したがって、従来のマイクロストリップアンテナの製作においては、大量生産が困難で、かつ給電点3の位置が許容反射電力値内に入るよう決定するのにかなりの精度が必要であり、製作には相当の熟練を要するという問題点があった。

また、共振周波数 $f_0$ を決定する条件の一つである誘電体板5の比誘電率は、外部の温度の変化

につれて誘電率も変化することが知られている。したがって、外部温度が変化するような場所で使用する場合には、ある使用場所でインピーダンス整合するように給電点3を決定しても、別の使用場所では共振周波数がずれてしまうことになる。例えば、飛行機と地上局との通信を行う航空無線通信の場合には、飛行機が地上にいますときと高度1万メートル程度の高度に位置しているときでは、温度差がかなり異なるため、誘電体板5の温度特性によって、共振周波数が変化することになる。さらに、温度変化によるアンテナの寸法の膨張、収縮の問題があり、0.1mm単位の精度が必要とされるアンテナでは、位置関係の歪は反射電力を増加させ良好な整合性を保てなくなってしまうことになる。

本発明は、上述した従来技術の問題点を解決するためになされたもので、給電点の位置の決定が容易で、かつアンテナ特性も温度変化にあまり影響を受けないマイクロストリップアンテナを提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

本発明の特徴は、以上のような問題を解決するためになされたものであって、

接地導体上に誘電体板と放射導体とを層状に順次配置し、該放射導体の長さは所望の電波の周波数に適合するように定められ、該放射導体の周縁の一部を短絡導体により該接地導体に短絡すると共に前記接地導体と該誘電体板とを貫通して前記放射導体の給電点に給電するマイクロストリップアンテナにおいて、

前記短絡導体により短絡されている前記放射導体の一部に隣接する他の一部と前記接地導体とを前記短絡導体とは異なる位置で短絡する短絡手段を備えて、

前記給電点におけるインピーダンス整合を確立するための該給電点の位置決めが容易であるように構成されているものである。

(実施例1)

第1図(a)及び(c)は本発明による第1の実施例の平面図であり、マイクロストリップアン

テナの平面図である。また、第1図(b)、(d)は、それぞれ第1図(a)、(c)のa-a'、c-c'に沿う断面である。これらの図から明らかに、従来構成と異なる点は放射導体1のうち、短絡辺7に隣接する辺の一方を短絡手段8により接地導体4と短絡したことにある。

短絡手段8としては、短絡辺7と同一のスルーホールや銅板(短絡板)等がよく、同図(a)(b)のように短絡板を短絡辺7と直接接続するか、または同図(c)(d)のように短絡辺7から若干離れた点に短絡ピンを配置して短絡しても良い。また、給電点3の位置は、従来と同様にネットワークアナライザで測定して決める。

第2図は本発明による短絡手段8を用いた場合の給電点3の位置と反射電力との特性図である。第6図の従来構成の場合の特性図と比較すると許容反射電力を10dBとした場合、本発明では給電点3の許容幅がLバンド帯で約0.5mm~0.6mmと約5~6倍に改善することができる。また、本発明のように短絡手段8により反射電力の特性はな

だらかになり、給電点3の位置決めが容易になり、この許容範囲の広さが温度変化による膨張、収縮による歪を十分に吸収し、安定な動作を可能にしている。

本発明では、短絡辺7から離れた位置まで短絡すればインピーダンスの変化が穏やかになり良好な整合を容易にとることができるが、短絡手段の位置と比例して実際の共振周波数も増加して行く。したがって、本発明では短絡位置に基づいて(実際の共振周波数)/(使用する共振周波数)の比だけ放射導体1の長さを短絡手段を用いない場合のものに比べて予め長くしておく必要がある。

上述のように、本発明では給電点3の許容範囲が広いので、予め一つの放射導体1の給電点3を求めて型を作製しておけば、短絡辺7の状態に左右されることなく、その型を用いて大量生産が可能となる。

#### (実施例2)

第3図は本発明による第2の実施例であり、円の一部を切り落とした形のマイクロストリップア

また、放射導体と接地導体を短絡板の代わりに短絡ピンもしくはスルーホールめっきで短絡すれば通常のプリント基板製造工程内でこのアンテナを製作でき大量生産に適した小型アンテナを提供することができる。

さらに、放射導体1については任意の形状をとれるため、本アンテナを設置する航空機等の移動体の都合によりアンテナの形状が制限される場合にも柔軟に対応できるものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図(a)(b)(c)(d)は本発明によるマイクロストリップアンテナの平面図及び断面図、第2図は本発明による短絡手段8を用いた場合の反射電力と給電点の位置との関係を示す特性図、第3図は本発明による円の一部を切り落とした形のマイクロストリップアンテナの平面図、第4図(a)(b)は従来のマイクロストリップアンテナの平面図及び側面図、第5図は従来のマイクロストリップアンテナの等インピーダンス線図、第6

図は従来のマイクロストリップアンテナの平面図である。弦に沿った一辺で短絡された本マイクロストリップアンテナにおいて、弧に沿った点で短絡ピン8を設けている。この場合も実施例1と同様に短絡導体6とは別に短絡ピン8を設けることにより、短絡辺7からの距離に対する反射電力の変化が穏やかになり、良好なインピーダンス整合を容易にとることができる。

以上の例では放射導体の形状として矩形と円の一部を切り落とした形のものを示したが、本発明は任意の形状の放射導体に対して適用できる。また、短絡ピン8としてはピン状金属以外でもスルーホールめっき加工を用いて同様の効果が得られる。

#### (発明の効果)

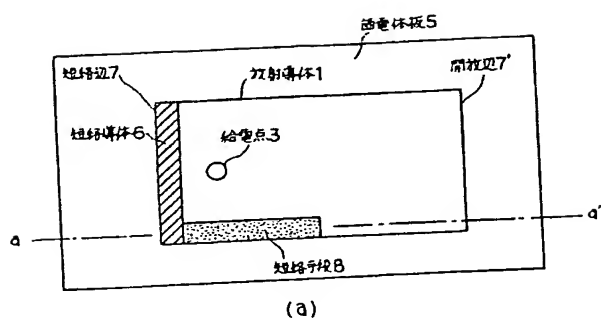
以上のように、本発明は短絡辺とは異なる位置において放射導体と接地導体とを短絡板8で短絡することにより、製作が容易で、かつ外部の温度変化に対してアンテナ特性が安定なインピーダンス整合のよいマイクロストリップアンテナが可能となる。

図は従来のマイクロストリップアンテナを用いた場合における反射電力と給電点の位置の関係を示す特性図である。

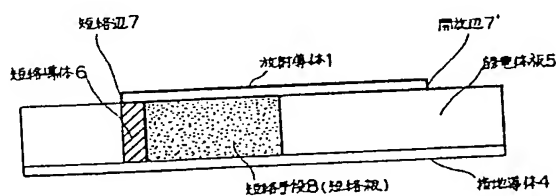
1…放射導体、 2…給電線、 3…給電点、  
4…接地導体、 5…誘電体板、 6…短絡導体、  
7…短絡辺、 7'…開放辺、 8…短絡手段。

特許出願人 国際電信電話株式会社  
代理人 弁理士 大塚 孝  
外1名

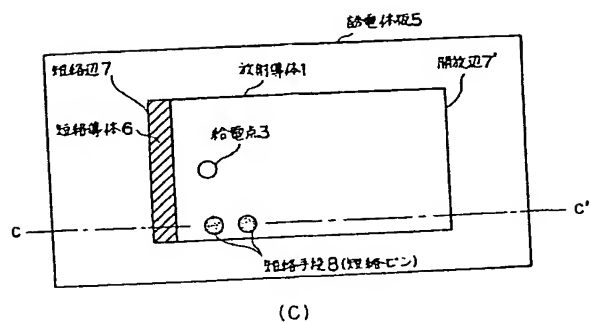
第 1 図



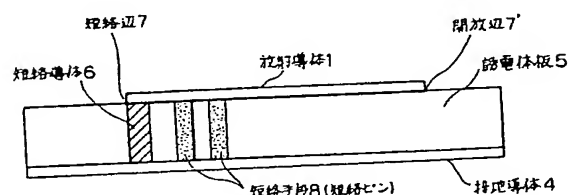
(a)



(b)

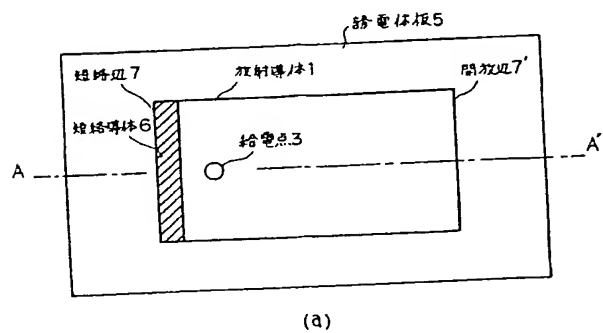


(c)

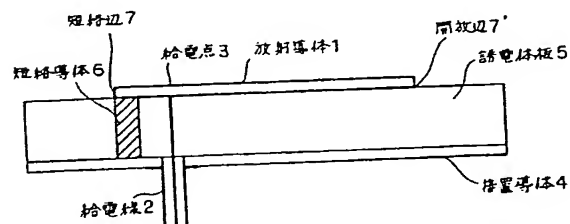


(d)

第 4 図

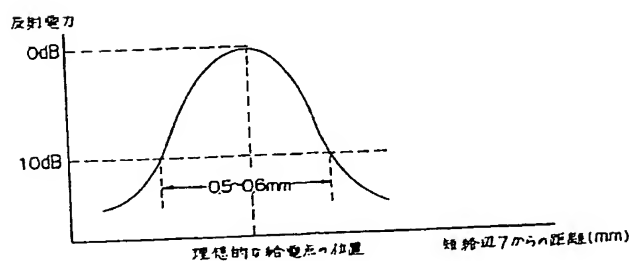


(a)

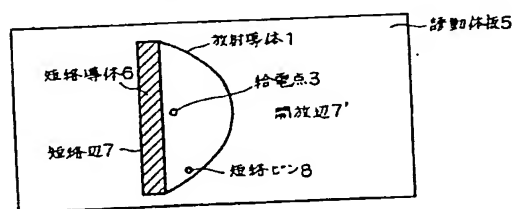


(b)

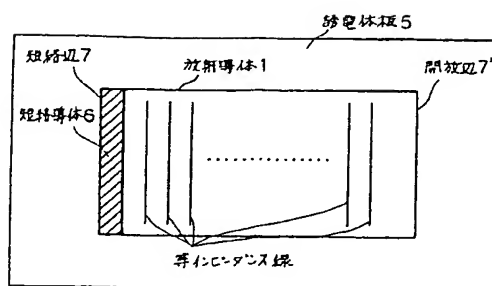
第 2 図



第 3 図



第5図



第6図

